

Sampling techniques & sample size

آشنایی با مفاهیم جمعیت

- **جمعیت هدف یا مادر (target population)**
با ویژگی های بالینی و دموگرافیک تعریف می شود
(ابتلا به دیابت، جنس مذکر)
- **جمعیت مورد مطالعه ، دردسترس، نمونه گیری شده**
(study, sampled population)
بر اساس ویژگی های جغرافیایی و زمانی تعریف می گردد
(استان قزوین، زمستان ۸۵)
- **نمونه (Sample)**
افراد مورد مطالعه توسط پژوهشگر از جمعیت مورد مطالعه انتخاب می شود.
- **نمونه کامل**
افرادی هستند که پژوهش بر روی آن ها انجام می شود.

Important statistical terms

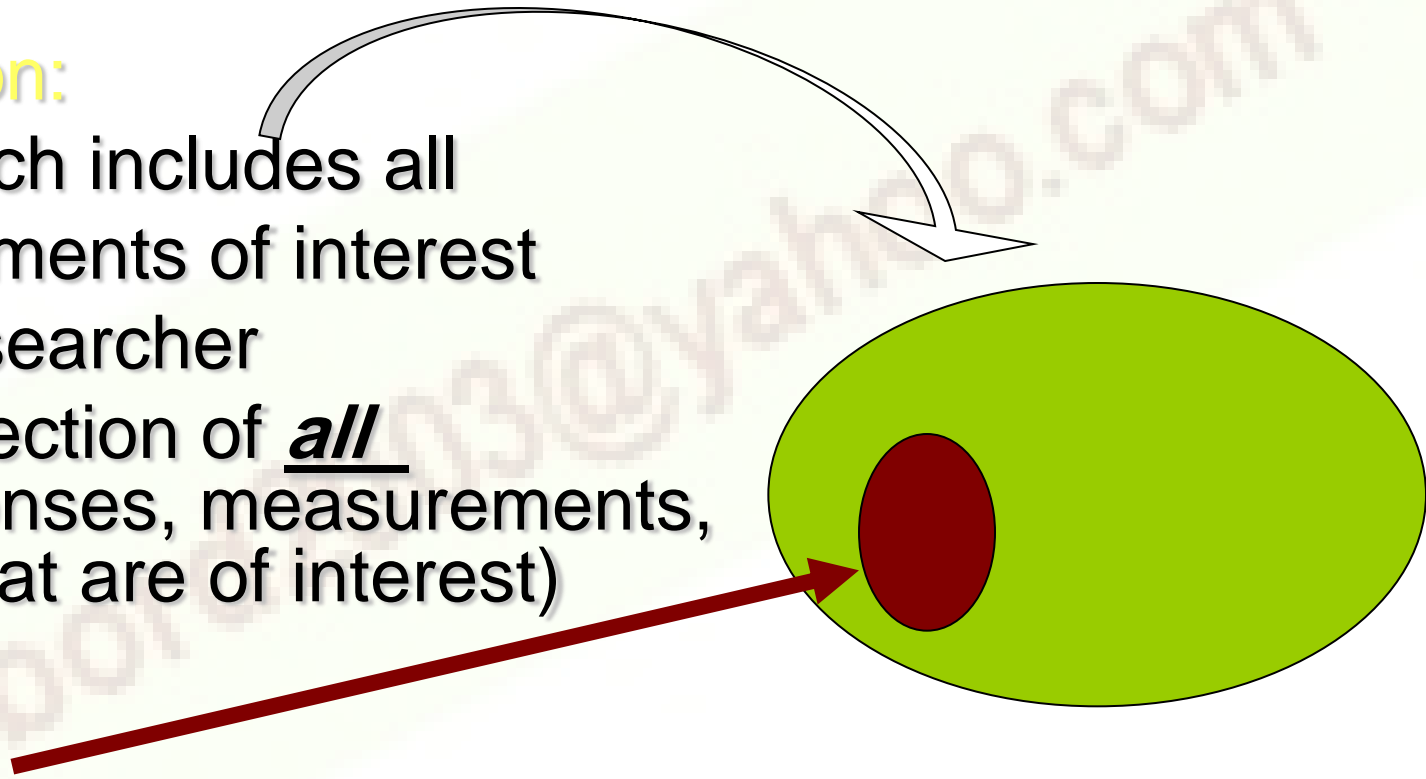
Population:

a set which includes all measurements of interest to the researcher

(The collection of *all* responses, measurements, counts that are of interest)

Sample:

A subset of the population



گامهای فرآیند نمونه گیری

Step 1

Define the Target Population



Step 2

Identify the Sampling Frame



Step 3

Select a Sampling Procedure



Step 4

Determine the Sample Size



Step 5

Select the Sample Elements



Step 6

**Collect the Data from the
Designated Elements**

karbord2003@yahoo.com

مزایای نمونه گیری

مزایای اساسی نمونه گیری در مقایسه با سرشماری عبارت اند از:

- ۱- تقلیل هزینه
- ۲- سرعت بیشتر
- ۳- قدرت عمل بیشتر
- ۴- صحت عمل بیشتر
- ۵- حفظ واحدهای جامعه

۱- **تقلیل هزینه**. اگر داده ها فقط از نسبت کوچکی از توده جامعه تأمین شوند مسلماً هزینه تهیه آنها به مراتب کمتر از سرشماری است. در جامعه های بزرگ نتایجی که از طریقه نمونه گیری به دست می آیند آن قدر دقیق هستند که می توان آنها را به عنوان نتایج خود جامعه مورد استفاده قرارداد. در ایالات متحده برای بررسیهای نمونه ای حکومتی غالباً از هر ۱۲۴۰ واحد جامعه یک واحد برای عضویت درنمونه انتخاب می شود و مسلماً نتایج چنین نمونه ای ارزانتر از سرشماری از جامعه مورد نظر است.

۲- **سرعت بیشتر.** چون حجم نمونه کمتر از حجم جامعه در سرشماری است، جمع آوری و تلخیص داده با سرعت بیشتر، یعنی با وقت کمتری انجام می شود. این مزیت، بخصوص در مواردی که کسب نتایج و اطلاعات جنبه فوریت دارند مزیتی مهم است.

۳- **قدرت عمل بیشتر.** در برخی از نمونه گیریها که وجود افراد متخصص و آموزش دیده و همچنین وسایل اندازه گیری و انجام آزمونهای دقیق برای تهیه داده ها ضروری است مسلماً به علت کمبود این امکانات، انجام سرشماری عملاً غیر ممکن است.

۴- **صحت عمل بیشتر.** چون برای انجام یک نمونه گیری به دلیل حجم کار کمتر از سرشماری، امکان آموزش افراد برای تهیه پرسشنامه ها و انجام مصاحبه ها وجود دارد، لذا صحت عمل در نمونه گیری بیشتر از سرشماری است.

۵- حفظ واحدهای جامعه. در بعضی از جامعه ها امکان انجام سرشماری نیست و ناگزیریم برای بررسی مشخصه مورد نظر از نمونه گیری استفاده کنیم.

۶. چارچوب (sampling frame):

قبل از انتخاب نمونه جامعه را باید به بخشهایی تقسیم کرد. این بخشها را **واحدهای نمونه** گیری یا فقط **واحدها** می نامند. این واحدها باید تمام جامعه را بپوشانند و در عین حال همپوش نباشند، بدین معنا که هر عنصر جامعه به یکی و تنها به یکی از واحدها متعلق باشد.

فهرست واحدهای نمونه را **چارچوب** می نامند که غالباً تعیین آن یکی از مسائل عمده کار نمونه گیری است. چنین فهرستهایی گاهی کامل نیستند و یا به میزان زیادی شامل واحدهایی هستند که دوبار منظور شده اند. تهیه چارچوب معمولاً کاری است که باید با دقت انجام شود.

+++یکی از دشوارترین و وقت گیرترین مراحل نمونه گیری است.+++

خطاهای نمونه گیری [sampling error]

- خطای اینکه نمونه بخش کوچکی از جامعه است

خطاهای غیر نمونه گیری [non sampling error]

- وقتی برای نمونه گیری از تلفن استفاده می شود.

آشنایی با مفاهیم جمعیت

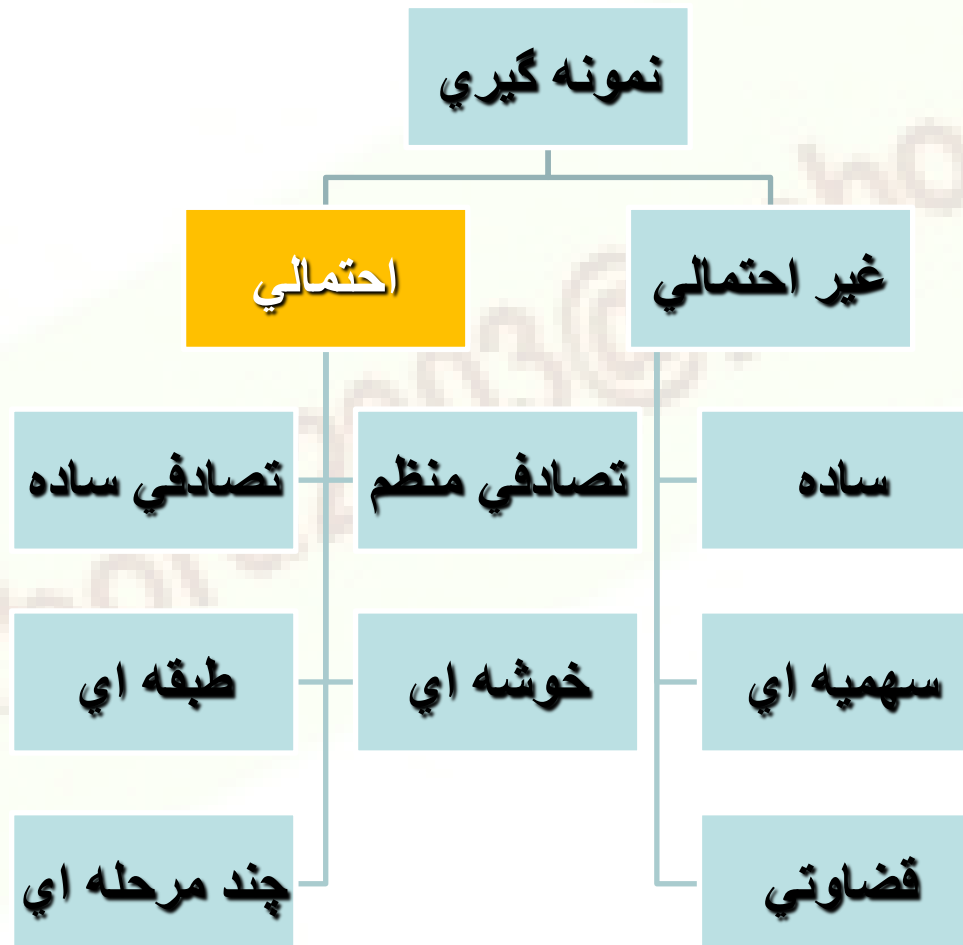
جامعه هدف: مردان مبتلا به دیابت

جامعه آماری: مردان دیابتیک استان قزوین

نمونه: ۲۰۰ فرد دیابتیک

**نمونه های کامل:
۱۸۰ نفر که به
خونگیری شده اند**

نمونه گيري احتمالي



نمونه گیری غیر احتمالی

- شانس انتخاب هر عنصر مشخص نیست و این موضوع امکان تعمیم نتایج را به کل جمعیت کاهش می دهد.
- بر قضاوت های شخصی افراد در فرآیند نمونه گیری استوار است.
- اگرچه ممکن است تخمین خوبی از خصوصیات جامعه ارائه دهد، امکان ارزیابی واقع گرایانه نمونه را فراهم نمی کند.
- هزینه کمتری دارد زیرا به چارچوب نمونه گیری نیازی ندارد.

نمونه گیری احتمالی

- هریک از عناصر جامعه، شانسی مشخص و غیر صفر برای انتخاب شدن در نمونه دارند.
- نکته : در این روش نمونه گیری، احتمال انتخاب همه عناصر جامعه الزاما برابر نمی باشد.

Non probability samples

- **Convenience samples** (ease of access)
sample is selected from elements of a population that are easily accessible
- **Snowball sampling** (friend of friend....etc.)
- **Purposive sampling** (judgemental)
 - You chose who you think should be in the study
- **Quota sample**

نکات قابل توجه در نمونه های غیراحتمالی

- نمونه های غیر احتمالی به دو دلیل می بایست با احتیاط انتخاب شوند:

- ۱- مبتنی بر قضاوت شخصی افراد(محقق یا مصاحبه کننده) در فرآیند انتخاب نمونه می باشند.

- ۲- خطای نمونه گیری قابل ارزیابی نمی باشد یعنی دقت تخمین را نمی توان سنجید.

نمونه گیری ساده یا بر اساس سهولت (Convenience sampling)

از انواع نمونه گیری غیراحتمالی

- عناصر نمونه بر اساس راحتی انتخاب، برگزیده میشوند.
- زمانی که پول وقت محدود است و حدس زدن کافی به نظر می رسد، این روش استفاده می شود.
- مثال : نظرسنجی از مردم در خیابانها توسط گزارشگران تلویزیون
- نکته مهم: نتایج نمونه گیری ساده نمی تواند به کل جامعه تعمیم داده شود.
- مورد استفاده در تحقیقات اکتشافی، آزمایشات قبل از پرسشنامه یا مواردی که لازم نیست نمونه نماینده کل جامعه باشد.
- در تحقیقات توصیفی و علی توصیه نمی شود.

نمونه گیری قضاوتی یا هدفمند (Judgment sampling)

از انواع نمونه گیری غیراحتمالی

- بستگی به نظر پژوهشگر مبنی بر نماینده بودن یا نبودن نمونه از جمعیت دارد. (انتخاب نمونه بر اساس بینش پژوهشگر یا یک معیار ذهنی دیگر)
- علمی تر از نمونه گیری ساده است.
- معتبرترین شکل استفاده جمع آوری نظرات متخصصین یک حوزه است. (مثال: مصاحبه با چند تن از بانفوذترین اقتصاددانان برای تخمین میزان تورم در سال آینده)

نمونه گیری گلوله برفی (Snowball sampling)

از انواع نمونه گیری قضاوتی

- پس از مصاحبه با تعدادی از افراد، از آنها خواسته می شود اشخاص دیگری را معرفی کنند. بدین ترتیب نمونه ها خود به خود انتخاب میشوند.
- در صورتی که محقق به دنبال ویژگیهای غیرمعمول باشد، مفید خواهد بود.

نمونه گیری سهمیه ای

(Quota sampling)

از انواع نمونه گیری غیراحتمالی

- پیشرفته ترین روش نمونه گیری غیر احتمالی
- سهمیه عناصر دارای ویژگی های خاص در نمونه، تقریباً مشابه سهمیه این عناصر در جامعه هدف است.
- انتخاب نمونه سهمیه ای سه مرحله دارد:
 - تصمیم گیری در مورد اینکه جمعیت به چند قسمت تقسیم شود
 - تصمیم گیری در مورد اینکه چند درصد از نمونه را از هر قسمت انتخاب کنیم
 - انتخاب نمونه

نمونه گیری سهمیه ای

(Quota sampling)

از انواع نمونه گیری غیراحتمالی

- توجه: عناصر خاص یک نمونه توسط مصاحبه کننده میدانی مشخص می شود نه توسط محقق در طرح تحقیق. تنها الزام این است که مصاحبه کننده بدقت سهمیه مشخص شده را دنبال کند.

- سوال: آیا نمونه سهمیه ای نماینده درستی از جامعه هدف می باشد؟

نمونه گیری سهمیه ای (Quota sampling)

از انواع نمونه گیری غیراحتمالی

- سه نکته مهم درمورد نمونه های سهمیه ای:
 ۱. چنانچه مشخصات مهم دیگری علاوه بر مشخصات تعیین کننده سهمیه ها، در جامعه وجود داشته باشد که در موقع نمونه گیری مورد توجه قرار نگیرند نمونه نمی تواند نماینده درستی برای جامعه باشد.
 ۲. یکسان بودن خصوصیات نمونه با خصوصیات جامعه هدف، الزاما به معنای نماینده بودن نمونه نمی باشد.
 ۳. از آنجا که انتخاب عناصر نمونه بر اساس سهمیه تعیین شده به عهده مصاحبه کنندگان است و آنها نیز رویه های خاصی را بکار می گیرند، موجب انتخاب افراد خاصی به عنوان نماینده جامعه می شود. به این ترتیب ممکن است نتایج حاصله دارای جهت گیری خاصی باشد(اریب).

نکات قابل توجه در نمونه گیری احتمالی

- احتمال انتخاب هریک از عناصر جامعه در این روش قابل محاسبه می باشد.
- عناصر نمونه به صورت هدفمند طی یک فرآیند خاص انتخاب می شوند نه بر اساس سلیقه محقق یا مصاحبه کننده.
- انتخاب هدفمند عناصر نمونه، امکان ارزیابی اعتبار نتایج حاصل از نمونه گیری را فراهم می کند. (بر خلاف نمونه های غیر احتمالی)

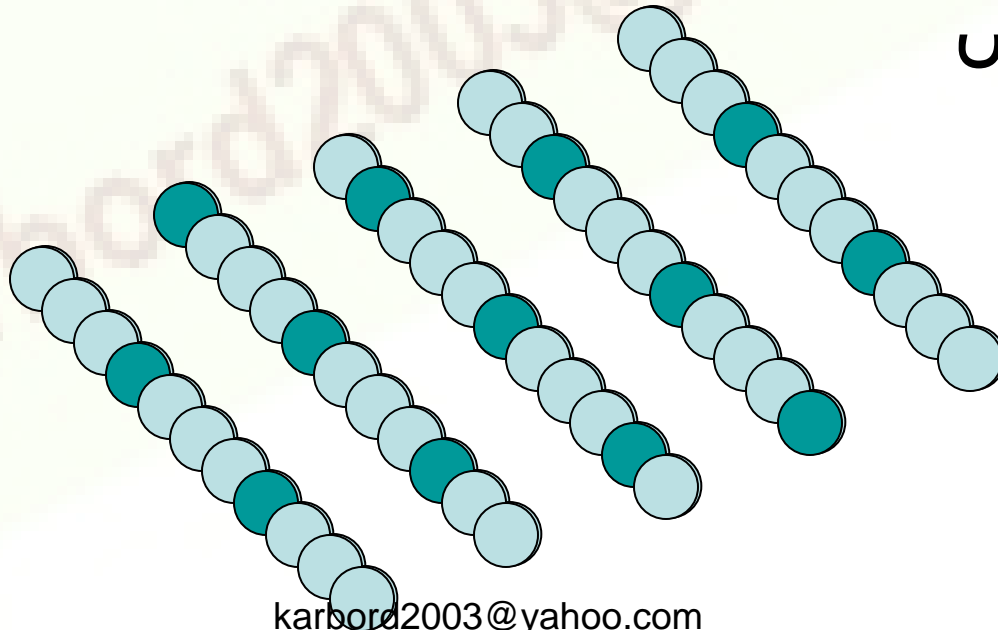
Methods used in probability samples

- Simple random sampling
- Systematic sampling
- Stratified sampling
- Multi-stage sampling
- Cluster sampling

نمونه گیری احتمالی

• تصادفی ساده: قرعه کشی

تصادفی منظم: منطبق بر يك قاعده و قانون
مشخص



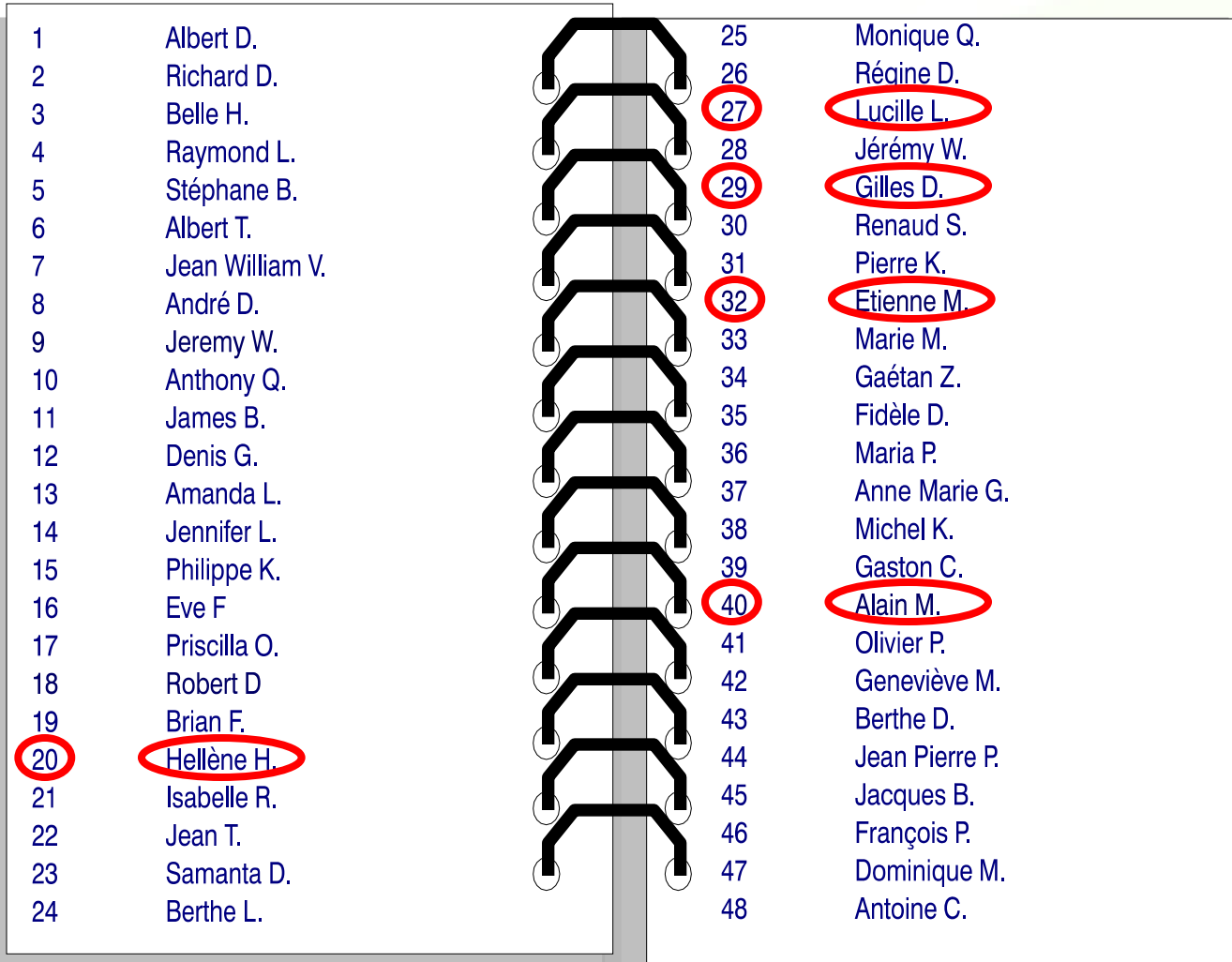
نمونه گیری تصادفی ساده

(Simple random sampling)

از انواع نمونه گیری احتمالی

- هر یک از عناصر جامعه شانسی مشخص و برابر با سایر عناصر جامعه برای انتخاب شدن در نمونه دارد.
- برای انتخاب اعضای نمونه، یک راه ساده استفاده از جدول اعداد تصادفی است.

Simple random sampling



1	Albert D.	25	Monique Q.
2	Richard D.	26	Régine D.
3	Belle H.	27	Lucille L.
4	Raymond L.	28	Jérémy W.
5	Stéphane B.	29	Gilles D.
6	Albert T.	30	Renaud S.
7	Jean William V.	31	Pierre K.
8	André D.	32	Etienne M.
9	Jeremy W.	33	Marie M.
10	Anthony Q.	34	Gaétan Z.
11	James B.	35	Fidèle D.
12	Denis G.	36	Maria P.
13	Amanda L.	37	Anne Marie G.
14	Jennifer L.	38	Michel K.
15	Philippe K.	39	Gaston C.
16	Eve F	40	Alain M.
17	Priscilla O.	41	Olivier P.
18	Robert D	42	Geneviève M.
19	Brian F.	43	Berthe D.
20	Hellène H.	44	Jean Pierre P.
21	Isabelle R.	45	Jacques B.
22	Jean T.	46	François P.
23	Samanta D.	47	Dominique M.
24	Berthe L.	48	Antoine C.

جدول ارقام تصادفی

karbord2003@yahoo.com

جدول ارقام تصادفی

01703	49894	57579	98505	85008	98681	56862	41860
87556	95669	39885	31669	31460	96413	84398	31562
84254	60541	73290	54685	80208	77044	14771	33378
12429	43566	32578	38935	75460	98133	18386	12417
63055	26768	63609	92424	50808	95416	12795	50787
18348	79628	05778	72095	90754	90430	00791	38023
19827	95727	02372	23485	54372	89732	67768	72151
30236	52309	99971	44890	28522	92140	40703	16888
32160	42795	04959	73840	99110	07527	73725	19291
14832	30334	18047	38712	32931	85481	15378	25011
21151	02668	44154	95153	63213	70014	67531	52581
89677	82090	42211	75118	36233	25131	13314	33063
67129	12388	41678	51286	80948	91599	52652	02519
27808	23807	25424	35877	96308	45847	88287	88419
24646	88222	66395	24060	98186	81741	08675	36931
10030	79086	89464	28282	89252	14777	02033	42852
26512	51935	86185	75646	51698	89313	57145	85070
43334	27009	27879	73559	74387	14314	42078	

مثال:

می خواهیم نمونه ای به حجم $n = 10$ از هفتاد نفر دانشجویان يك کلاس به صورت تصادفی انتخاب نمائید.

ابتدا به هر يك از دانشجویان شماره ای از ۰۱ تا ۷۰ اختصاص می دهیم.

۰۱ ۰۲ ۰۳ ۶۹ ۷۰

چون شماره آخرین فرد دو رقمی است با كمك جدول اعداد تصادفی ده عدد دو رقمی انتخاب می نمائیم. بدیهی است كه ارقام دو رقمی بزرگتر از هفتاد در نظر گرفته نمی شود. ارقام تکراری نیز در نظر گرفته نمی شود. به عبارت دیگر:

از يك نقطه تصادفی شروع کرده و ده عدد دورقمی غیرتکراری بین ۰۱ تا ۷۰ پیدا می کنیم.

جدول	01703	49894	57579	98505	85008	98681	56862	41860
ارقام	87556	95669	39885	31669	31460	96413	84398	31562
تصادفی	84254	60541	73290	54685	80208	77044	14771	33378
	12429	43566	32578	38935	75460	98133	18386	12417
	63055	26768	63609	92424	50808	95416	12795	50787
نقطه شروع	18348	79628	05778	72095	90754	90430	00791	38023
	19827	95727	02372	23485	54372	89732	67768	72151
	30236	52309	99971	44890	28522	92140	40703	16888
	32160	42795	04959	73840	99110	07527	73725	19291
	14832	30334	18047	38712	32931	85481	15378	25011
	21151	02668	44154	95153	63213	70014	67531	52581
	89677	82090	42211	75118	36233	25131	13314	33063
	67129	12388	41678	51286	80948	91599	52652	02519
	27808	23807	25424	35877	96308	45847	88287	88419
	24646	88222	66395	24060	98186	81741	08675	36931
	10030	79086	89464	28282	89252	14777	02033	42852
	26512	51935	86185	75646	51698	89313	57145	85070
	43334	27009	27879	73339	74387	14314	42078	

karbord2003@yahoo.com

شماره افراد انتخاب شده: 48, 28, 52, 29, 21, 40, 70, 31, 68, 32

دوشنبه، ۲۶، ۲۰۱۴

بنابر این دانشجویان با شماره های زیر نمونه تصادفی را تشکیل می دهند:

48, 28, 52, 29, 21, 40, 70, 31, 68, 32

محقق می تواند به افراد مذکور مراجعه نموده و بررسی خود (تکمیل پرسشنامه، معاینه بالینی، نمونه برداری برای آزمایش های پاراکلینیکی،) را به انجام رساند.

Systematic sampling

Sampling fraction

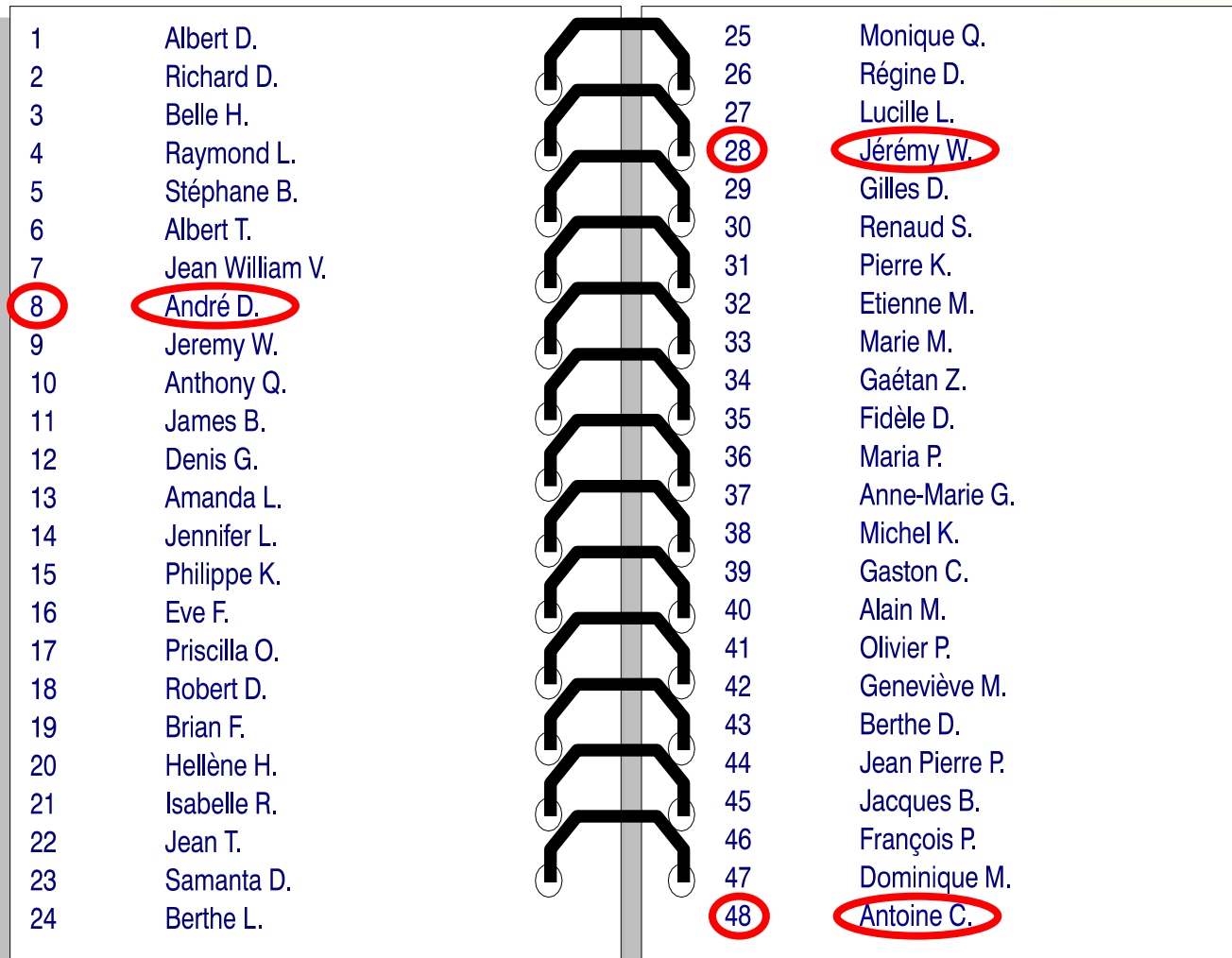
Ratio between sample size and population size

نمونه گیری نظام مند

Systematic sampling

- پس از انتخاب تصادفی اولین عنصر، عناصر بعدی در هر فاصله n انتخاب می شود.
- اغلب ساده ترین و عملی ترین راه انتخاب نمونه است.
- معمولا در کنترل کیفیت استفاده می شود.
- در برخی موارد، نمونه برداری نظام مند بهتر از نمونه برداری تصادفی ساده است، زیرا نمونه به طور هموار توزیع می شود.
- مشکل اصلی این روش، **تناوب مخفی** است.

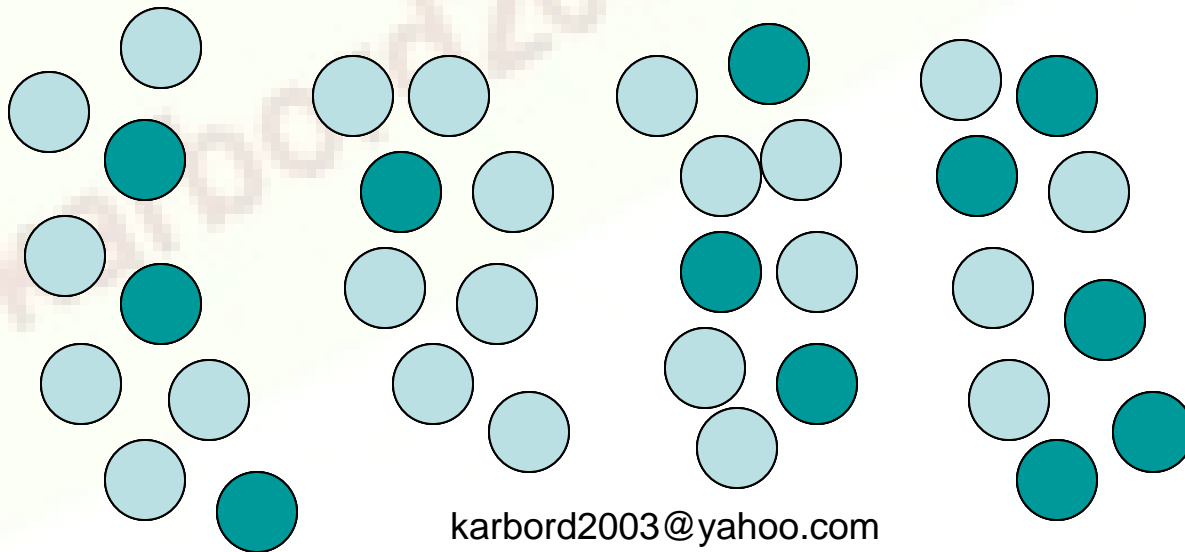
Systematic sampling



1	Albert D.	25	Monique Q.
2	Richard D.	26	Régine D.
3	Belle H.	27	Lucille L.
4	Raymond L.	28	Jérémie W.
5	Stéphane B.	29	Gilles D.
6	Albert T.	30	Renaud S.
7	Jean William V.	31	Pierre K.
8	André D.	32	Etienne M.
9	Jeremy W.	33	Marie M.
10	Anthony Q.	34	Gaétan Z.
11	James B.	35	Fidèle D.
12	Denis G.	36	Maria P.
13	Amanda L.	37	Anne-Marie G.
14	Jennifer L.	38	Michel K.
15	Philippe K.	39	Gaston C.
16	Eve F.	40	Alain M.
17	Priscilla O.	41	Olivier P.
18	Robert D.	42	Geneviève M.
19	Brian F.	43	Berthe D.
20	Hellène H.	44	Jean Pierre P.
21	Isabelle R.	45	Jacques B.
22	Jean T.	46	François P.
23	Samanta D.	47	Dominique M.
24	Berthe L.	48	Antoine C.

نمونه گیری احتمالي

- طبقه اي stratify: جامعه به گروههاي تقسيم شده و از هر گروه تعدادي انتخاب مي شوند



نمونه گیری طبقه ای

(Stratified sampling)

از انواع نمونه گیری احتمالی

دو گام اساسی در این روش:

۱. جمعیت موردنظر به زیرمجموعه های منحصر بفرد و جامعی تقسیم بندی میشود.
۲. یک نمونه گیری تصادفی ساده از عناصر هر یک از زیر مجموعه ها انجام می شود.

نکات قابل توجه:

- A. هریک از عناصر جامعه هدف، تنها به یکی از زیرمجموعه ها تعلق دارد.
- B. هیچ یک از عناصر نباید از قلم بیفتند.
- C. لازم نیست تعداد عناصر هریک از زیرمجموعه ها با یکدیگر برابر باشد.
- D. روشی مناسب در بازاریابی تفکیکی می باشد.

نمونه گیری طبقه ای

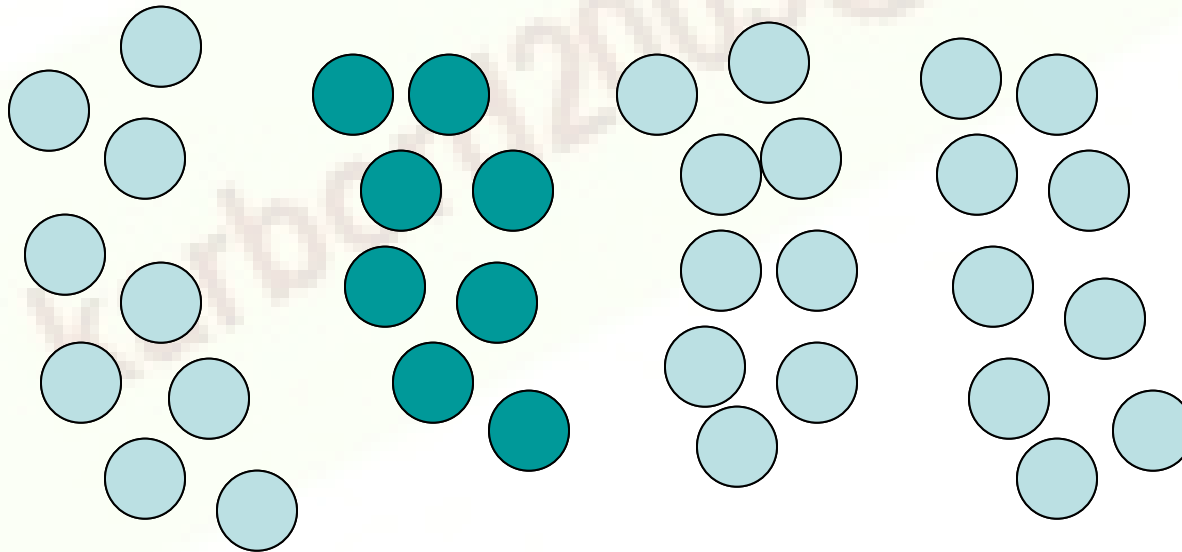
(Stratified sampling)

از انواع نمونه گیری احتمالی

- **نمونه گیری طبقه ای متناسب (Proportionate):**
در این حالت نمونه گیری به تناسب اندازه هر طبقه در جامعه هدف انجام می شود.
- **نمونه گیری طبقه ای غیر متناسب (Disproportionate):**
در این حالت از طبقه ای که از تنوع بیشتر عناصر برخوردار است، نمونه گیری بیشتری انجام شده و در مقابل تعداد نمونه گیری از طبقه ای که همگن تر است، کمتر می باشد.
- **نکته:** در حالت غیرمتناسب، محقق می بایست بینش و دانش بیشتری در مورد جامعه هدف داشته باشد.

نمونه گیری احتمالی

- خوشه ای clustering: جامعه به گروههایی تقسیم و از بین آنها يك يا چند گروه انتخاب مي شوند.



نمونه گیری خوشه ای

(Clustering sampling)

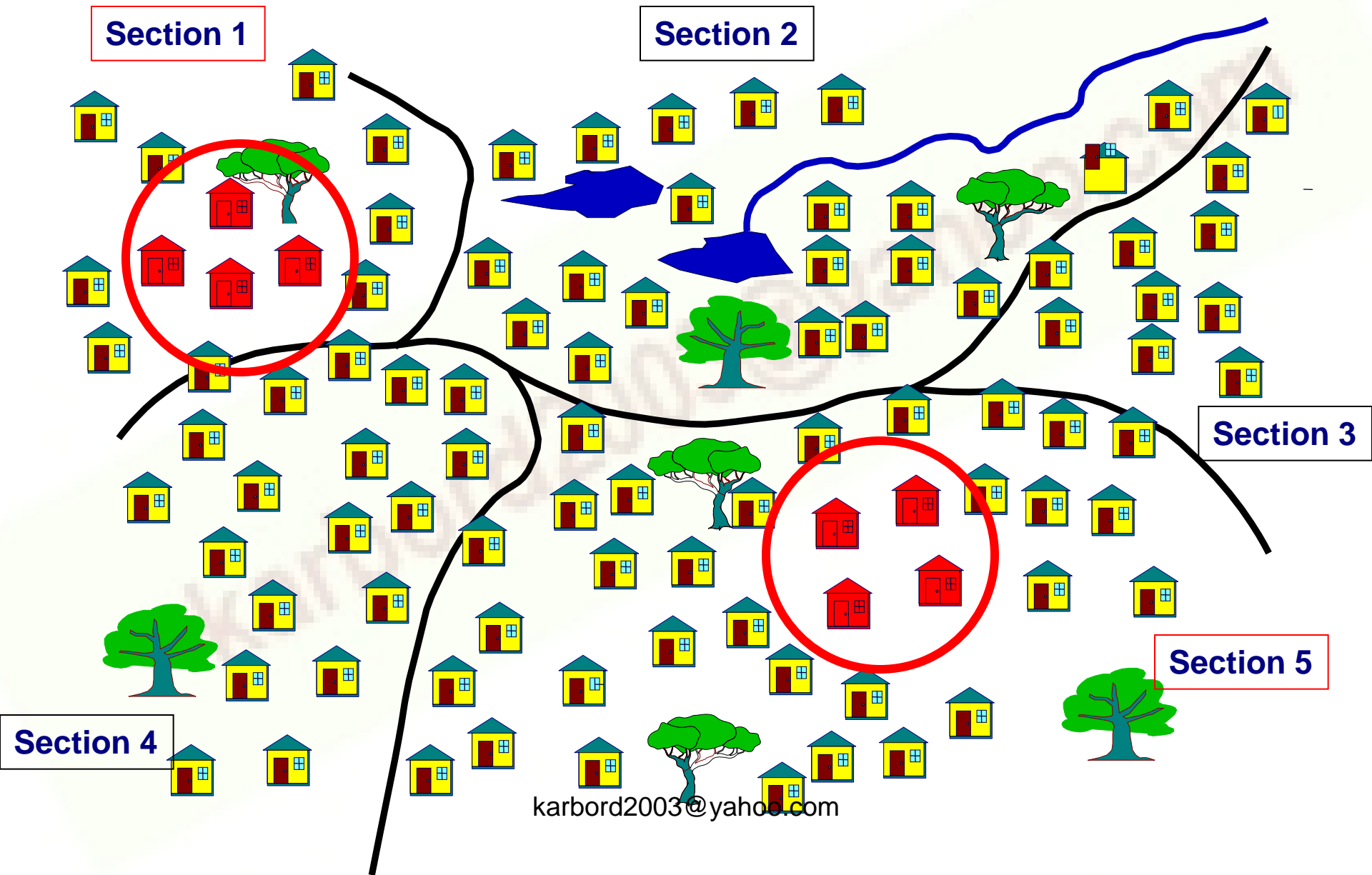
از انواع نمونه گیری احتمالی

• دو گام اساسی در این روش:

۱. جمعیت موردنظر به زیرمجموعه های منحصر
بفرد و جامعی تقسیم بندی میشود.

۲. یک نمونه تصادفی از زیر مجموعه ها انتخاب
می شود.

Cluster sampling



نمونه گیری خوشه ای

(Clustering sampling)

از انواع نمونه گیری احتمالی

- نمونه گیری خوشه ای یک مرحله ای: محقق تمام عناصر جمعیت که در زیر مجموعه ها وجود دارند را در نمونه گیری لحاظ می کند.

- نمونه گیری خوشه ای دو مرحله ای: در مرحله اول از بین زیرمجموعه ها، یک یا چند زیرمجموعه به صورت تصادفی انتخاب شده و سپس نمونه گیری از میان زیرمجموعه های انتخاب شده انجام می شود.

مقایسه نمونه گیری طبقه ای و خوشه ای

نمونه گیری طبقه ای

جمعیت به تعداد کمی گروههای فرعی تقسیم شده که هر کدام شامل عناصر زیادی است.

همگنی در داخل گروههای فرعی و ناهمگنی بین گروههای فرعی وجود دارد.

عناصر داخل هر گروه فرعی به طور تصادفی انتخاب می شوند.

نمونه گیری خوشه ای

جمعیت به تعداد زیادی گروههای فرعی تقسیم شده که هر کدام دارای عناصر کمی است.

در حالت ایده آل ناهمگنی در داخل گروههای فرعی و همگنی بین گروههای فرعی وجود دارد. معمولاً عکس این حالت صادق است.

تعدادی از گروههای فرعی به طور تصادفی انتخاب میشوند و کلیت آنها مورد مطالعه قرار می گیرد.

نمونه گيري احتمالي

- نمونه گيري چند مرحله اي
(multistage sampling)

نمونه گیری منطقه ای (Area cluster sampling)

- یک نمونه گیری تصادفی از مناطق به عمل می آید و سپس عناصر از میان مناطق انتخاب شده، برگزیده می شوند.
- در این روش نیازی به در دسترس بودن همه عناصر جامعه هدف نمی باشد. لیست عناصر جامعه هدف، غالبا وجود نداشته و یا منسوخ می باشد.

نمونه گیری منطقه ای یک مرحله ای (One-stage area sampling)

دو گام اساسی در این روش:

۱. نمونه گیری تصادفی ساده از n منطقه از جمعیتی شامل N منطقه
۲. تعیین مقدار متغیر مورد نظر بر اساس داده های بدست آمده از مناطق انتخاب شده و تعمیم نتایج به کل جمعیت

نمونه گیری منطقه ای دو مرحله ای (Two-stage area sampling)

- در این روش داده ها بر اساس انتخاب یک نمونه تصادفی از میان n منطقه انتخاب شده، از یک جمعیت N منطقه ای حاصل میشوند.
- دو نوع متمایز از نمونه گیری منطقه ای:
 ۱. نمونه گیری دو مرحله ای ساده
 ۲. نمونه گیری منطقه ای احتمالی متناسب (با ساین)

نمونه گیری منطقه ای دو مرحله ای ساده (Simple two-stage area sampling)

- در این روش نسبت مشخصی از واحدهای مرحله دوم (نمونه گیری)، از میان هر واحد مرحله اول (نمونه گیری) انتخاب میشود.
- مثال: انتخاب یک نمونه شامل ۸۰ خانوار از میان ۱۰۰ بلوک ۲۰ خانواری (مرحله اول: انتخاب بلوک، مرحله دوم انتخاب خانوارها از میان بلوک های انتخاب شده)

نمونه گیری منطقه ای دو مرحله ای متناسب با سایز (Probability- proportional- to –size area sampling)

• نمونه گیری منطقه ای دو مرحله ای ساده زمانی اثربخش می باشد که تعداد عناصر واحدهای نمونه گیری مرحله دوم بازای واحدهای مرحله اول برابر باشد. زمانی که اندازه واحدهای مرحله دوم برابر نباشد، در محاسبات به این روش اریب خواهیم داشت و اینجاست که روش نمونه گیری منطقه ای متناسب با سایز انتخاب درست تری می باشد.

نمونه گیری منطقه ای دو مرحله ای متناسب با سایز (Probability- proportional- to –size area sampling)

بلوکها	تعداد خانوارها	مقدار تجمعی خانوارها
۱	۸۰۰	۸۰۰
۲	۴۰۰	۱۲۰۰
۳	۲۰۰	۱۴۰۰
۴	۲۰۰	۱۶۰۰
۵	۱۰۰	۱۷۰۰
۶	۱۰۰	۱۸۰۰
۷	۱۰۰	۱۹۰۰
۸	۵۰	۱۹۵۰
۹	۲۵	۱۹۷۵
۱۰	۲۵	۲۰۰۰

- به جدول مقابل توجه نمائید. فرض کنید می خواهیم نمونه ای شامل ۲۰ عنصر از میان جامعه ای شامل ۲۰۰۰ خانوار می خواهیم انتخاب کنیم. در این روش تعداد عناصری که در مرحله دوم انتخاب می کنیم، ثابت است:

نمونه گیری منطقه ای دو مرحله ای متناسب با سایز (Probability- proportional- to -size area sampling)

- احتمال انتخاب هر یک از خانوارها در نمونه برابر می باشد، زیرا احتمالاتی نابرابر انتخاب شدن در مرحله اول، با احتمالاتی نابرابر انتخاب در مرحله دوم تعدیل می شود.
- به عنوان مثال، دو بلوک ۱ و ۱۰ را به عنوان دو طرف طیف در نظر بگیرید:

$$۸۰۰/۲۰۰۰ * ۱۰/۸۰۰ = ۲۵/۲۰۰۰ * ۱۰/۲۵$$

Errors in sample

- Systematic error (or bias)
 - Inaccurate response (information bias)
 - Selection bias
- Sampling error (random error)

Sample size

The diagram illustrates the calculation of sample size for two types of research. At the top, a purple box labeled 'Sample size' has two curved arrows pointing down to two separate sections. The left section, titled 'Quantitative' in a blue box, features a pink laptop with the formula $n = \frac{Z^2 \sigma^2}{D^2}$ on its screen. The right section, titled 'Qualitative' in a blue box, features a light blue laptop with the formula $n = \frac{Z^2 p(1-p)}{d^2}$ on its screen. A long, wavy purple line runs vertically between the two laptops. Arrows point from the 'Quantitative' and 'Qualitative' boxes to their respective laptops. At the bottom, the email address 'karbord2003@yahoo.com' is displayed.

Quantitative

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{D^2}$$

Qualitative

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)}{d^2}$$

در مطالعه‌های توصیفی، معمولاً هدف برآورد میانگین یک صفت کمی یا نسبت یک صفت کیفی است. پژوهشگر، در این نوع مطالعه‌ها می‌خواهد برآورد خود را با حداکثر فاصله معینی از واقعیت (دقت) و با اعتماد معینی از وجود پارامتر در آن فاصله (حدود اطمینان) به دست آورد.

در روابط مربوط به تعیین اندازه نمونه با فرض نرمال^(۲) بودن توزیع میانگین‌های نمونه‌ای، و با استفاده از توزیع نرمال استاندارد، اگر $1-\alpha$ سطح اطمینان باشد از $z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ استفاده می‌شود. میزان دقت (d)، یا حداکثر خطای قابل قبول، امری است تخصصی و معمولاً در رشته‌های مختلف و برای کمیت‌های متفاوت فرق می‌کند. روشن است که هرچه دقت بیشتری مورد نظر باشد، این مقدار کم‌تر است و به تعداد نمونه بیشتری نیاز خواهد بود. پراکندگی متغیر در مورد صفات کمی (δ^2)، و فراوانی مسأله در جامعه در مورد صفات کیفی (P)، عامل اصلی دیگری است که بر تعیین اندازه نمونه مورد نیاز اثر می‌گذارد.

با این مقدمات، اندازه نمونه لازم برای برآورد میانگین یک صفت کمی در جامعه نامحدود با استفاده از فرمول ۱ و در مورد صفات کیفی با استفاده از فرمول ۲ محاسبه می‌شود:

$$n = \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \delta^2}{d^2} \quad (\text{فرمول ۱})$$

$$n = \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 P(1-P)}{d^2} \quad \text{و (فرمول ۲)}$$

اندازه نمونه در مطالعه‌های هم‌گروهی^(۱)

بسیاری از مطالب گفته شده درباره اندازه نمونه در کارآزمایی بالینی، در مطالعه‌های هم‌گروهی نیز صدق می‌کند. در این جا نیز فرضیه یکسان بودن میانگین‌ها و نسبت‌ها آزمون می‌شود. در مقایسه نسبت‌ها در دو گروه مستقل یا فرض $\bar{P} = \frac{P_1 + P_2}{2}$ فرمول ۴ به شکل زیر تعدیل می‌شود:

$$n = \frac{2 \times (z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 [\bar{P}(1-\bar{P})]}{(P_1 - P_2)^2} \quad (\text{فرمول ۶})$$

برای صفات کمی نیز فرمول ۳ عیناً در این جا هم قابل استفاده است.

اندازه نمونه در مطالعه‌های مورد-شاهدی^(۲)

در این نوع مطالعه‌ها معمولاً فرضیه‌های زیر آزمون می‌شود:

$$H_0: P_1 = P_2 \equiv OR = 1$$

$$H_1: P_1 \neq P_2 \equiv OR \neq 1$$

تعداد نمونه مورد نیاز از فرمول زیر محاسبه می‌شود: $(\bar{P} = \frac{P_1 + P_2}{2})$:

$$n = \frac{2 \times (z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 [\bar{P}(1-\bar{P})]}{(P_1 - P_2)^2} \quad (\text{فرمول ۷})$$

در صورت استفاده از OR، از فرمول ۸ استفاده می‌شود:

$$P_1 = P_2 \times \frac{OR}{1 + P_2(OR - 1)} \quad (\text{فرمول ۸})$$

در مقایسه میانگین، فرمول ۳ قابل استفاده است. فرمول‌های یادشده در مطالعه مورد-شاهدی مربوط به زمانی است که تعداد مورد و شاهد یکسان باشد؛ اما اگر برای هر مورد، r شاهد داشته باشیم، تعداد مورد $n' = \frac{r+1}{2} \times n$ و تعداد شاهد n خواهد بود. در این صورت، $P = \frac{r}{r+1} P_2 + \frac{1}{r+1} P_1$ می‌شود.

Problem 1

A study is to be performed to determine a certain parameter in a community. From a previous study a sd of 46 was obtained.

If a sample error of up to 4 is to be accepted. How many subjects should be included in this study at 99% level of confidence?

Answer

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{D^2}$$

$$n = \frac{2.58^2 \times 46^2}{4^2} = 880.3 \sim 881$$

Problem 2

- A study is to be done to determine effect of 2 drugs (A and B) on blood glucose level. From previous studies using those drugs, Sd of BGL of 8 and 12 g/dl were obtained respectively.
- A significant level of 95% and a power of 90% is required to detect a mean difference between the two groups of 3 g/dl. How many subjects should be include in each group?

Answer

$$n = \frac{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2) \times F}{D^2}$$

$$n = \frac{(8^2 + 12^2) \times 10.5}{3^2} = 242.6 \sim 243$$

in each group

Problem 3

It was desired to estimate proportion of anaemic children in a certain preparatory school. In a similar study at another school a proportion of 30 % was detected.

Compute the minimal sample size required at a confidence limit of 95% and accepting a difference of up to 4% of the true population.

Answer

$$n = \frac{Z^2 \pi(1 - \pi)}{D^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.3(1 - 0.3)}{(0.04)^2} = 504.21 \sim 505$$

Problem 4

In previous studies, percentage of hypertensives among Diabetics was 70% and among non diabetics was 40% in a certain community.

A researcher wants to perform a comparative study for hypertension among diabetics and non-diabetics at a confidence limit 95% and power 80%, What is the minimal sample to be taken from each group with 4% accepted difference of true value?

Answer

$$n = \frac{2 \bar{P} (1 - \bar{P}) F}{D^2}$$

$$n = \frac{2 \times 0.55 (1 - 0.55) \times 7.8}{0.04^2} = 2413.2$$

Precision

Cost

